

Practitioner's Docket No.: 008312-0308845  
Client Reference No.: T2TT-03S1323-1

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: KOJI YANO Confirmation No: UNKNOWN

Application No.: TO BE ASSIGNED Group No.: UNKNOWN

Filed: March 19, 2004 Examiner: UNKNOWN

For: METHOD AND APPARATUS FOR HEAD POSITIONING USING SERVO  
CONTROL IN A DISK DRIVE

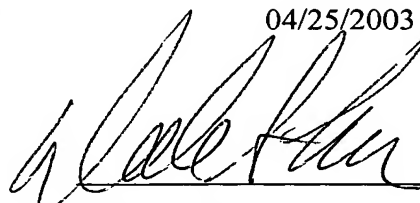
**Commissioner for Patents  
Mail Stop Patent Application  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450**

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority  
is claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2003-122347	04/25/2003

Date: March 19, 2004  
PILLSBURY WINTHROP LLP  
P.O. Box 10500  
McLean, VA 22102  
Telephone: (703) 905-2000  
Facsimile: (703) 905-2500  
Customer Number: 00909

  
Dale S. Lazar  
Registration No. 28872

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月 2 5 日  
Date of Application:

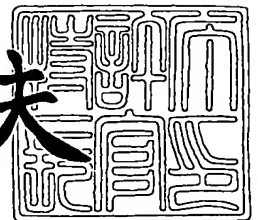
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 2 2 3 4 7  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 2 2 3 4 7 ]

出 願 人                      株式会社東芝  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月    9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000301829

【提出日】 平成15年 4月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/00

【発明の名称】 ディスク記憶装置及びシーク制御方法

【請求項の数】 12

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

    【氏名】 矢野 耕司

【特許出願人】

    【識別番号】 000003078

    【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

    【識別番号】 100058479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴江 武彦

    【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

    【識別番号】 100091351

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088683

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中村 誠

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク記憶装置及びシーク制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各トラックのそれぞれがユーザデータを記録するためのデータ領域及びサーボデータが記録されているサーボ領域を有し、当該各トラックが半径方向に構成されているディスク媒体に対して、前記ユーザデータの読出し又は書込み、あるいは前記サーボデータの読出し動作を実行するヘッドと、

前記ヘッドを前記ディスク媒体の半径方向に移動して、目標トラック上に位置決めするためのアクチュエータと、

前記ディスク媒体上で前記サーボデータを有効に使用できないトラックを非サーボ領域として指示するディフェクト情報を記憶している記憶手段と、

前記ヘッドにより前記ディスク媒体上のサーボ領域から読出されたサーボデータを使用して前記アクチュエータを駆動制御し、前記ヘッドを前記目標トラック上に位置決めする制御手段であって、

前記目標トラックまで前記ヘッドを移動させる移動範囲に前記非サーボ領域を含むときに、前記ディフェクト情報により指定される前記非サーボ領域を任意の速度で通過させて、前記ヘッドを前記目標トラック上に位置決めするように前記アクチュエータを駆動制御する制御手段とを具備したことを特徴とするディスク記憶装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記非サーボ領域に隣接する複数のトラックに対して前記データ領域の使用を不可とし、前記サーボ領域からサーボデータを読出すことのみ有効とする非データトラック領域として設定することを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記憶装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記ヘッドを移動させるシーク制御時に、前記非サーボ領域に接近する所定のトラック位置から得られるサーボデータに基づいて、前記非サーボ領域を任意の速度で通過させるシーク動作を実行するように前記アクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか 1 項に記載のディスク記憶装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記非サーボ領域に隣接する複数のトラッ

クに対して前記データ領域の使用を不可とし、前記サーボ領域からサーボデータを読出すことのみ有効とする非データトラック領域として設定し、

前記ヘッドを移動させるシーク制御時に、当該非データトラック領域から得られるサーボデータに基づいて、前記非サーボ領域を任意の速度で通過させるシーク動作を実行するように前記アクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記憶装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記ヘッドを移動させるシーク制御時に、前記非サーボ領域に接近する所定のトラック位置から得られるサーボデータに基づいて、前記非サーボ領域を任意の速度で通過させるシーク動作を実行し、

当該シーク動作に伴って前記目標トラックに対して前記ヘッドがオーバーシュートしたときに、前記サーボデータに基づいて前記ヘッドを前記目標トラックまで移動させるように前記アクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記憶装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、シーク動作に伴って前記目標トラックに対して前記ヘッドがオーバーシュートしたときに前記ヘッドを任意のトラックに位置決め制御し、

当該任意のトラックをシーク開始位置として前記目標トラックに対するシーク動作を再開するように前記アクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項 5 に記載のディスク記憶装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記非サーボ領域を通過させるときに、その直前に得られたサーボデータに基づいて算出するシーク開始位置と、前記ディフェクト情報に基づいて算出する移動距離とに従ってシーク動作に必要な任意の速度を設定し、

当該速度で前記ヘッドを移動させるように前記アクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記憶装置。

【請求項 8】 各トラックのそれぞれがデータ領域及びサーボ領域を有し、当該サーボ領域に記録されるサーボデータを有効に使用できない非サーボ領域を含むディスク媒体に対して、ヘッドによりデータの読出し又は書込み動作を行なうディスク記憶装置に適用するシーク制御方法であって、

前記ディスク媒体上の目標トラックを設定するステップと、  
前記目標トラックまで前記ヘッドを移動させる範囲内に、前記非サーボ領域を含むか否かを判定するステップと、  
前記非サーボ領域を含まないときには、前記ヘッドを前記目標トラックまで移動させる通常のシーク制御を実行するステップと、  
前記非サーボ領域を含むときには、前記ヘッドを前記目標トラックまで移動させる場合に、前記サーボデータを使用せずに前記非サーボ領域を任意の速度で通過させるシーク制御を実行するステップと  
を有することを特徴とするシーク制御方法。

【請求項 9】 前記非サーボ領域に隣接する複数のトラックに対して前記データ領域の使用を不可とし、前記サーボ領域からサーボデータを読出すことのみ有効とする非データトラック領域として設定し、

前記非サーボ領域を任意の速度で通過させるシーク制御時に、当該非データトラック領域から読出されるサーボデータを使用して前記ヘッドを移動させることを特徴とする請求項 8 に記載のシーク制御方法。

【請求項 10】 前記非サーボ領域を通過させるシーク制御時に、当該シーク動作に伴って前記目標トラックに対して前記ヘッドがオーバーシュートしたときに、前記ヘッドを前記目標トラックまで逆方向に移動させることを特徴とする請求項 8 に記載のシーク制御方法。

【請求項 11】 前記非サーボ領域を通過させるシーク制御時に、当該シーク動作に伴って前記目標トラックに対して前記ヘッドがオーバーシュートしたときに、前記ヘッドを任意のトラックに位置決め制御し、

当該任意のトラックをシーク開始位置として前記目標トラックに対するシーク動作を再開することを特徴とする請求項 8 に記載のシーク制御方法。

【請求項 12】 前記非サーボ領域を任意の速度で通過させるシーク制御時に、その直前に得られたサーボデータに基づいて算出するシーク開始位置と、前記非サーボ領域に対応する移動距離とに従ってシーク動作に必要な任意の速度を設定し、

当該速度で前記ヘッドを移動させることを特徴とする請求項 8 に記載のシーク

制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的にはディスク記憶装置の分野に関し、特に、サーボデータを使用してヘッドの位置決め制御を行なうサーボ制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、特にハードディスクドライブを代表とするディスク記憶装置（以下ディスクドライブと呼ぶ）では、ディスク媒体上に記録されるサーボデータを使用して、ヘッドをディスク媒体上の目標位置に位置決めするサーボシステムが組み込まれている。ここで、目標位置とは、データの読出し又は書込み対象となる目標トラックである。

【0003】

一般的に、サーボデータは、ディスクドライブの製造工程に含まれるサーボ書込み工程により、サーボトラックライタによりディスク媒体上に記録される。ところで、ディスクドライブでは、通常では、ヘッドはロータリ型アクチュエータに搭載されて、ディスク媒体の半径方向に移動される。このため、特にディスク媒体の内周または外周領域では、データトラック（データが記録されたトラック）に対して、ヘッドが傾きを示すいわゆるスキュー（skew）角が発生する。

【0004】

ところで、ディスクドライブでは、高記録密度化を図るために、ディスク媒体上のトラック密度が、ますます高密度化されている。このような背景と、前記のヘッドの傾きとにより、サーボ書込み工程時に、隣接するデータトラック間に設けられるイレース領域には、低品質のサーボデータが記録される可能性が高くなる。このため、リードヘッドがイレース領域から低品質のサーボデータをノイズとして読出すため、ヘッド位置決め制御の精度が低下することになる。

【0005】

このような問題を解消するために、サーボ書込みをディスク媒体の全面上に一



括して行なう方法ではなく、ディスク媒体の内周領域と、外周領域とに分けてそれぞれ別々にサーボデータを記録するサーボ書込み方法が提案されている（例えば、特許文献 1 又は特許文献 2 を参照）。

**【 0 0 0 6 】****【特許文献 1】**

特開 2 0 0 0 - 2 6 8 5 1 6 号公報

**【 0 0 0 7 】****【特許文献 2】**

特開 2 0 0 1 - 1 8 9 0 6 2 号公報

**【 0 0 0 8 】****【発明が解決しようとする課題】**

先行技術文献 1，2 で提案されているサーボ書込み方法であれば、結果として、データトラック間のイレース領域には、サーボデータをオーバーライトするため、イレース領域でのサーボデータの品質低下を抑制できる。しかしながら、この方法では、ディスク媒体上の中周領域に、1 トラック乃至数トラック分に相当するサーボデータの非記録領域（非サーボ領域と表記する）が発生する。このため、サーボデータを使用するサーボシステムでは、当該非サーボ領域からサーボデータを取得できないため、通常のヘッド位置決め制御が困難となる。

**【 0 0 0 9 】**

そこで、本発明の目的は、非サーボ領域が存在するディスク媒体を使用する場合でも、正常にヘッド位置決め制御を行なうことができるディスクドライブを提供することにある。

**【 0 0 1 0 】****【課題を解決するための手段】**

本発明の観点は、ディスク媒体上の目標トラックにヘッドを位置決めする位置決め制御時に、非サーボ領域をディフェクト領域として、ヘッドを任意の速度で通過させるヘッド位置決め制御を実現することにある。

**【 0 0 1 1 】**

本発明の観点に従ったディスクドライブは、各トラックのそれぞれがユーザデ

ータを記録するためのデータ領域及びサーボデータが記録されているサーボ領域を有し、当該各トラックが半径方向に構成されているディスク媒体に対して、前記ユーザデータの読出し又は書込み、あるいは前記サーボデータの読出し動作を実行するヘッドと、前記ヘッドを前記ディスク媒体の半径方向に移動して、目標トラック上に位置決めするためのアクチュエータと、前記ディスク媒体上で前記サーボデータを有効に使用できないトラックを非サーボ領域として指示するディフェクト情報を記憶している記憶手段と、前記ヘッドにより前記ディスク媒体上のサーボ領域から読出されたサーボデータを使用して前記アクチュエータを駆動制御し、前記ヘッドを前記目標トラック上に位置決めする制御手段であって、前記目標トラックまで前記ヘッドを移動させる移動範囲に前記非サーボ領域を含むときに、前記ディフェクト情報により指定される前記非サーボ領域を任意の速度で通過させて、前記ヘッドを前記目標トラック上に位置決めするように前記アクチュエータを駆動制御する制御手段とを備えたものである。

#### 【0012】

#### 【発明の実施の形態】

以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

#### 【0013】

図1は、本実施形態に関するディスクドライブの要部を示すブロック図である。図3は、同ディスクドライブの外観を示す図である。

#### 【0014】

(ディスクドライブの構成)

ディスクドライブ10は、図1及び図3に示すように、例えば垂直磁気記録方式を適用したハードディスクドライブであり、ディスク媒体11、スピンドルモータ（SPM）12、及びロータリ型アクチュエータ14からなるドライブ機構が組み込まれている。

#### 【0015】

アクチュエータ14は、ヘッド13を搭載し、ボイスコイルモータ（VCM）15の駆動力により、ディスク媒体11上の半径方向（図2の200を参照）に移動可能になっている。ヘッド13は、ディスク媒体11上にデータを書き込む

ためのライトヘッドと、ディスク媒体 11 からデータを読み出すためのリードヘッドとが同スライダに実装された構造である。

#### 【0016】

ディスク媒体 11 は、図 2 に示すように、両データ面（表面と裏面）には、多数のトラック（シリンダ）100 が同心円状に構成されている。各トラック 100 は、それぞれ複数のサーボ領域 120 及びデータ領域とが設けられている。サーボ領域 120 は、ドライブの製造工程に含まれるサーボ書込み工程時に、サーボトラックライタ（STW）によりサーボデータが記録された領域である。サーボ領域 120 は、各トラックの同一位置に、周方向に所定の間隔で配置される。

#### 【0017】

データ領域は、ライトヘッドにより書き込まれるユーザデータの記録領域であり、通常では、複数のデータセクタに分割されて管理される。

#### 【0018】

さらに、ディスク媒体 11 は、後述するように、ほぼ中周領域に、サーボデータが記録されていない例えば数トラック分の非サーボ領域 110 が存在する。この非サーボ領域 110 は、ユーザデータを記録する領域としては使用しないディフェクト領域としてディスク媒体 11 のシステムエリアまたはメモリ 17 に記憶される。

#### 【0019】

さらに、ディスクドライブ 10 は、図 1 に示すように、マイクロプロセッサ（CPU）16 と、メモリ 17 と、VCM ドライバ 18 とを有する。さらに、図 3 に示すように、プリアンプ回路などを実装している回路基板 30 が配置されている。当該回路基板 30 は、FPC（フレキシブル・プリント・ケーブル）を介してヘッド 13 と接続しており、リード／ライト信号の伝送を行なう。

#### 【0020】

CPU 16 は、ディスクドライブ 10 のメイン制御装置であり、ヘッド位置決め制御を実行するサーボシステムのメイン要素である。CPU 16 は、ヘッド 13 に含まれるリードヘッドにより読出されるサーボデータに基づいて、アクチュエータ 14 を駆動制御し、ヘッド 13 をディスク媒体 11 上の目標トラックに位

置決めする。

#### 【0021】

具体的には、CPU16は、VCMドライバ18を介してVCM15を駆動制御することにより、ヘッド位置決め制御を実行する。VCMドライバ18は、CPU16の制御下で、VCM15に駆動電流を供給する。メモリ17は、例えばフラッシュEEPROMからなり、本実施形態に係るディフェクト領域（非サーボ領域）110を示すディフェクト情報などを記憶する。但し、当該ディフェクト情報は、通常のディフェクト情報（欠陥トラックを示す情報）と共に、ディスク媒体11のシステムエリアに記憶されてもよい。

#### 【0022】

（非サーボ領域110）

本実施形態は、前述したように、非サーボ領域（ディフェクト領域に相当）110が存在するディスク媒体11を使用するディスクドライブ10を想定している。非サーボ領域110は、サーボデータが記録されていない例えば数トラック分のディフェクト領域である。ここでは、図6に示すように、非サーボ領域110は、トラック番号N+1からN+mの範囲とする。以下、当該非サーボ領域110の生成に関して、図4及び図5を参照して簡単に説明する。

#### 【0023】

まず、ヘッド13は、図4に示すように、リーディング磁極130及びトレイリング磁極131を有する。データの書込みは、トレイリング磁極131の磁気ギャップ（ライトギャップ）の近傍で発生する記録磁界によりなされる。

#### 【0024】

図4は、ヘッド13がディスク媒体11の中周付近に位置している場合で、スキュー角がほぼ0度の場合を示す。即ち、トレイリング磁極131がデータトラック40（トラック幅TW）のほぼ中央に位置決めされている状態である。なお、WWは、トラック幅TWに対するライト幅（又はサーボデータ幅）である。

#### 【0025】

ここで、ここで、トレイリング磁極131の近傍で発生する記録磁界がリーディング磁極130に回り込むため、データトラック40の両側にはイレース領域

41が形成される。イレース領域41は、印加される記録磁界の強度が充分でないために、低品質のデータ（サーボデータ）が記録されることになる。

#### 【0026】

一方、図5に示すように、ヘッド13が内周方向（ID）に移動（シーク）している場合、ヘッド13は内周側に傾き、スキュー角（ $\theta^\circ$ ）が発生する。このとき、外周方向（OD）のイレース領域41は広くなる。即ち、イレース領域41の幅はスキュー角に依存しており、スキュー角の絶対値が大きくなるほど広くなる。

#### 【0027】

このような状況において、ディスク媒体11上にサーボデータが記録されると、イレース領域41には低品質のサーボデータが記録された状態となる。このため、リードヘッドがイレース領域41から低品質のサーボデータをノイズとして再生することがあり、結果としてヘッド位置決め精度の悪化を招くことになる。

#### 【0028】

このような理由から、図6に示すように、ほぼ中周近傍に非サーボ領域（ディフェクト領域）110が存在するディスク媒体11が使用される。非サーボ領域110は、予め設定されるため、トラック番号（N+1からN+m）及び半径方向の位置（R1～R2）が判明している。本実施形態は、便宜的に、メモリ17には、その非サーボ領域（ディフェクト領域）110を認識できる情報（ディフェクト情報）が格納されていることを想定する。従って、CPU16は、メモリ17からヘッド位置決め制御時に、非サーボ領域110の範囲を認識できる。

#### 【0029】

（ヘッド位置決め制御動作）

以下主として図6から図8、及び図10のフローチャートを参照して、本実施形態のヘッド位置決め制御動作を説明する。

#### 【0030】

ここで、ヘッド位置決め制御動作は、ディスク媒体11上のスタート位置ST（または現在トラックCc）から目標トラックDT（または目標シリンダCt）の近傍までヘッド13を移動させるシーク制御、および目標トラックの範囲内に

位置決めするためのトラック追従制御に大別される。

#### 【0031】

CPU16は、シーク制御時には、サーボデータに含まれるトラック番号（シリンダアドレスとも呼ぶ）を使用する。具体的には、CPU16は、再生したトラック番号からスタート位置STを認識し、目標トラックDTまでの移動距離を算出する。CPU16は、算出した移動距離からヘッド13（実際にはVCM15）の速度プロファイルを決定し、ヘッド13の移動速度制御を実行する。

#### 【0032】

以下図10のフローチャートを参照して、ヘッド13を目標トラックDTの近傍まで移動させるシーク動作の手順を説明する。

#### 【0033】

まず、CPU16は、ディスク媒体11上のアクセス対象である目標トラックDTを決定する（ステップS1）。次に、CPU16は、スタート位置（現在トラック）STから目標トラックDTまでの移動距離を算出し、ヘッド13の移動速度を決定する（ステップS2）。

#### 【0034】

具体的には、CPU16は、図7に示すような速度プロファイルを決定する。当該速度プロファイルは、図7に示すように、スタート位置STである現在トラック（現在シリンダCc）から目標トラック（目標シリンダCt）まで移動する上での加速、定速、減速を示す（Vmaxは最大速度値を示す）。CPU16は、ヘッド13の移動に伴って、リードヘッドから読出されるサーボデータ（トラック番号）の再生周期に従って、移動速度を更新する。再生周期は、ディスク媒体11の回転時間Tとサーボ領域（サーボセクタ）数Sとから「 $T/S$ 」で決定される。

#### 【0035】

ここで、目標トラックまでの移動範囲には、前述の非サーボ領域110が含まれない場合には、CPU16は、各トラックのサーボ領域からサーボデータを取得しながら、ヘッド13の移動速度を更新する通常のシーク制御を実行する（ステップS3のNO）。

## 【0036】

一方、図8に示すように、目標トラックDTまでの移動範囲に、非サーボ領域110が含まれる場合には、CPU16は、当該非サーボ領域110からはサーボデータを取得できない状況でのシーク制御を開始する（ステップS3のYES，S4）。本実施形態では、CPU16は、予めサーボデータを取得できない非サーボ領域110を認識している。さらに、CPU16は、当該非サーボ領域110に内周方向（ID）及び外周方向（OD）に隣接する数トラック分の範囲を、非データトラック領域80A，80Bとして設定する。具体的には、例えばメモリ17に特定のディフェクト領域として記憶させる。非データトラック領域80A，80Bは、ユーザデータの記録領域としては使用せずに、サーボデータのみを再生するために使用する。従って、一種のディフェクト領域として登録する。

## 【0037】

CPU16は、ヘッド13の移動に伴って非サーボ領域110に接近すると、非データトラック領域80A，80Bから再生されるサーボデータに基づいて、非サーボ領域110を通過するシーク制御を実行する（ステップS5のYES，S6）。ここで、非サーボ領域110に接近する前では、当然ながら、CPU16は通常のシーク制御を継続している（ステップS5のNO，S7）。

## 【0038】

本実施形態では、図8に示すように、ヘッド13を内周側（ID）から外周側（OD）に移動させる場合を想定する（800）。CPU16は、非データトラック領域80Bから得られるサーボデータに基づいて、非サーボ領域110を通過させるための任意の速度を決定し、当該速度に従ってアクチュエータ14を駆動制御する。即ち、非サーボ領域110からはサーボデータを取得できないため、通常のシーク制御における速度の更新を実行できない。そこで、CPU16は、非サーボ領域110を通過させる場合のみ、任意の速度を決定してシーク制御を実行する。任意の速度とは、予め制限されている最大速度と、非サーボ領域110に対応するヘッド13の移動距離に基づいて設定される速度値である。

## 【0039】

そして、ヘッド13が非サーボ領域110を通過して、非データトラック領域80Aに到達したときから、CPU16は、サーボデータを取得して、速度更新を伴う通常のシーク制御を再開する。

#### 【0040】

CPU16は、ヘッド13が目標トラックDTまで到達すると、通常のトラック追従制御に移行する（ステップS8）。ステップS3において、通常のシーク動作を実行する場合でも、当然ながら、CPU16は、ヘッド13が目標トラックDTまで到達すると、通常のトラック追従制御に移行する。

#### 【0041】

以上要するに本実施形態では、非サーボ領域110が存在するディスク媒体11上でシーク動作を実行する場合に、サーボデータが得られない非サーボ領域110を通過させる特別のシーク制御を実行する。この場合、非データトラック領域80A、80Bから再生されるサーボデータを使用して、非サーボ領域110を任意の速度で通過するシーク制御を実行する。非データトラック領域80A、80Bは、サーボデータを再生するのみに使用する領域であり、通常のユーザデータを記録する領域としては利用しない。従って、CPU16は、非データトラック領域80A、80Bの範囲に目標トラックを設定することはない。

#### 【0042】

非サーボ領域110からはサーボデータが得られないため、CPU16は、フィードバック制御により、非サーボ領域110の範囲では移動速度制御を実行できない。そこで、CPU16は、非サーボ領域110の範囲では任意の速度でシーク制御を実行する。また、非サーボ領域110を通過した直後に、非データトラック領域80A、80Bの範囲に設定された目標トラックに、高精度での位置決めは困難である。従って、非データトラック領域80A、80Bでは、データ領域として利用しないため、目標トラックは設定されない。

#### 【0043】

本実施形態の方法を採用しない通常のシーク制御では、非サーボ領域110を通過するときに、連続してサーボデータが得られないため、一般的にはフィードバック制御が不可能となり、ヘッド位置決め制御動作は停止となる。



**【0044】**

さらに、本実施形態の方法であれば、非サーボ領域 110 をディフェクト領域として示すディフェクト情報を登録する（メモリ 17 またはディスク媒体 11 上のシステムエリア）。従って、ディスクドライブ 10 の製造工程に含まれるディフェクト検査工程において、当該非サーボ領域 110 をディフェクト領域として登録するため、当然ながら、その領域に割り当てられる予定のデータアドレス（セクタアドレス）は、別のトラック領域にスリップさせる。

**【0045】**

ところで、CPU 16 は、ヘッド 13 が非サーボ領域 110 を通過する際の速度として、「 $(R1 - R2) / V_{max}$ 」を設定する。これにより、サーボデータを再生できない場合でも、その移動速度を定速度にすることで、結果としてヘッド 13 の暴走を回避できる。

**【0046】**

（変形例）

図 9 及び図 11 は、本実施形態の変形例に関する図である。

**【0047】**

本変形例は、本実施形態の非データトラック領域 80A, 80B を設定することなく、サーボデータを得られない非サーボ領域 110 を通過させるシーク制御を実行する方法である。以下、具体的に説明する。

**【0048】**

まず、CPU 16 は、ディスク媒体 11 上のアクセス対象である目標トラック DT を決定する（ステップ S11）。次に、CPU 16 は、スタート位置（現在トラック）ST から目標トラック DT までの移動距離を算出し、ヘッド 13 の移動速度を決定する（ステップ S12）。この速度決定方法は、本実施形態と同様である（図 7 を参照）。

**【0049】**

ここで、目標トラックまでの移動範囲には、前述の非サーボ領域 110 が含まれない場合には、CPU 16 は、各トラックのサーボ領域からサーボデータを取得しながら、ヘッド 13 の移動速度を制御する通常のシーク制御を実行する（ス

テップ S 13 の NO)。

【0050】

一方、図 9 に示すように、目標トラック DT までの移動範囲に、非サーボ領域 110 が含まれる場合には、CPU 16 は、当該非サーボ領域 110 からはサーボデータを取得できない状況でのシーク制御を開始する (ステップ S 13 の YES, S 14)。但し、CPU 16 は、非サーボ領域 110 に接近する前では、通常のシーク制御を実行する (ステップ S 15 の NO, S 17)。

【0051】

CPU 16 は、ヘッド 13 の移動に伴って非サーボ領域 110 に接近すると、その直前のトラックから得られるサーボデータに基づいて、非サーボ領域 110 を任意の速度で通過するシーク制御を実行する (ステップ S 15 の YES, S 16)。CPU 16 は、ヘッド 13 が非サーボ領域 110 を通過する際の速度として、例えば「 $(R1 - R2) / V_{max}$ 」を設定する。

【0052】

ここで、図 9 に示すように、非サーボ領域 110 を通過する移動に伴って、ヘッド 13 が目標トラック DT からオーバーシュートする可能性がある (ステップ S 18 の YES)。これは、非サーボ領域 110 からサーボデータを得られないため、フィードバック制御 (速度の更新) を採用できないためである。また、本実施形態の図 8 に示すように、非データトラック領域 80A, 80B が存在しないため、目標トラックが非サーボ領域 110 に接近している場合がある。

【0053】

CPU 16 は、非サーボ領域 110 を通過した後のトラックから得られるサーボデータに基づいて、オーバーシュートしたことを認識すると、逆方向に移動させる補正シーク制御に移行する (ステップ S 19)。要するに、オーバーシュートした任意のトラックから、逆方向 (個々では外周方向から内周方向への転換) へのシーク制御を再開する。

【0054】

CPU 16 は、ヘッド 13 が目標トラック DT まで到達すると、通常のトラック追従制御に移行する (ステップ S 20)。ここで、当然ながら、CPU 16 は

、非サーボ領域 1 1 0 を通過した後に、目標トラック D T からオーバーシュートする前に、シーク動作を終了できる場合には、通常のトラック追従制御に移行する（ステップ S 1 8 の N O , S 2 0 ）。

#### 【 0 0 5 5 】

以上要するに本変形例によれば、非サーボ領域 1 1 0 を通過した後に、目標トラック D T からオーバーシュートした場合には、逆方向にシーク動作を実行する補正シーク制御を実行する。従って、本実施形態の方法と比較して、シーク時間が全体的に長くなるが、一方で、当該非サーボ領域 1 1 0 に隣接して、非データトラック領域 8 0 A , 8 0 B を設定する必要があるため、結果としてディスク媒体 1 1 上に発生するディフェクト領域の増大を抑制できる。

#### 【 0 0 5 6 】

以上本実施形態及びその変形例によれば、非サーボ領域 1 1 0 が存在するディスク媒体 1 1 を使用するディスクドライブ 1 0 において、サーボデータが得られない非サーボ領域 1 1 0 を任意の速度で通過させるシーク制御を実行する。従って、ヘッド 1 3 が暴走するような事態を回避し、ディスク媒体 1 1 上の目標トラックに対して、ヘッド 1 3 を確実に位置決めすることが可能となる。

#### 【 0 0 5 7 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

#### 【 0 0 5 8 】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、非サーボ領域が存在するディスク媒体を使用するディスクドライブにおいて、正常にヘッド位置決め制御を行なうことができるディスクドライブを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に関するディスクドライブの要部を示すブロック図。

【図 2】 本実施形態に関するディスク媒体上のデータ面を説明するための図。

【図 3】 本実施形態に関するディスクドライブの外観を示す図。

【図 4】 本実施形態に関する非サーボ領域を説明するための図。

【図 5】 本実施形態に関する非サーボ領域を説明するための図。

【図 6】 本実施形態に関する非サーボ領域を説明するための図。

【図 7】 本実施形態に関する速度制御を説明するための図。

【図 8】 本実施形態に関するシーク動作を説明するための図。

【図 9】 本実施形態の変形例に関するシーク動作を説明するための図。

【図 10】 本実施形態に関するシーク制御の手順を説明するためのフローチャート。

【図 11】 本変形例に関するシーク制御の手順を説明するためのフローチャート。

【符号の説明】

10…ディスクドライブ、11…ディスク、12…スピンドルモータ、

13…ヘッド、14…アクチュエータ、15…ボイスコイルモータ（VCM）

、

16…マイクロプロセッサ（CPU）、17…メモリ、18…VCMドライバ

、

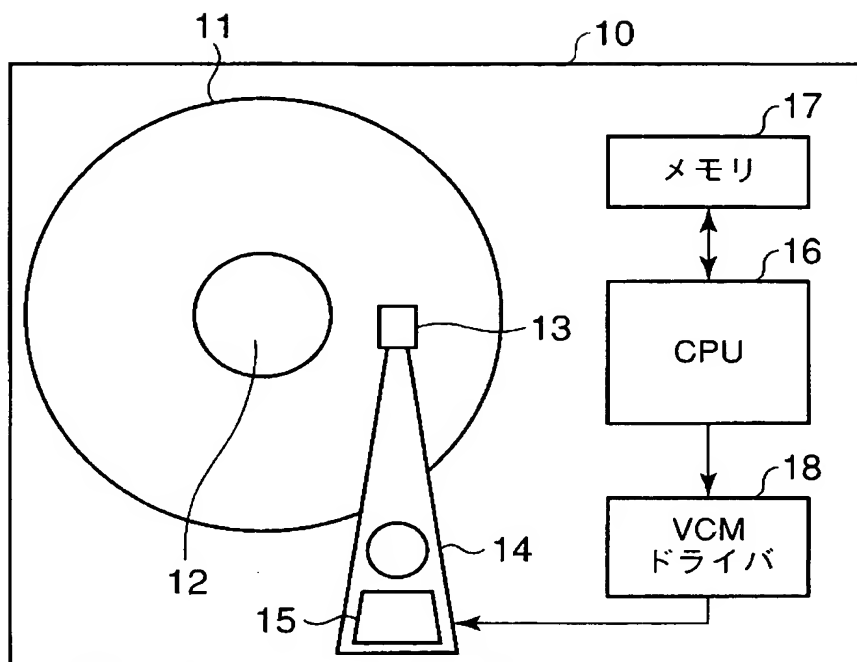
80A、80B…非データトラック領域、100…トラック群、

110…非サーボ領域（ディフェクト領域）。

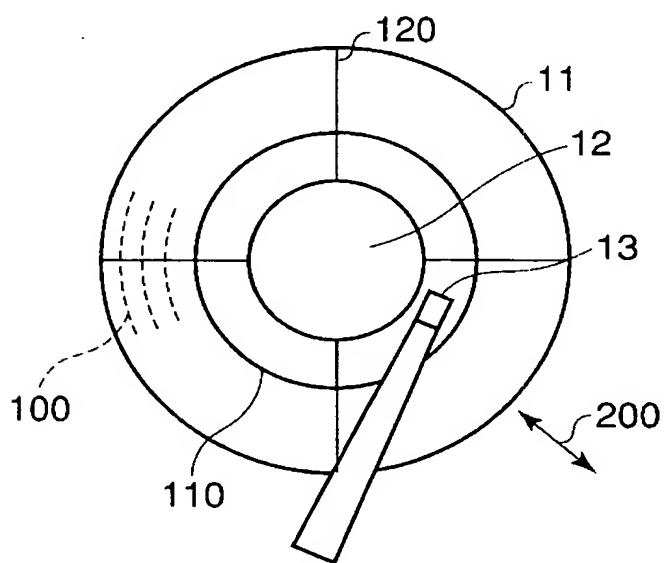
【書類名】

図面

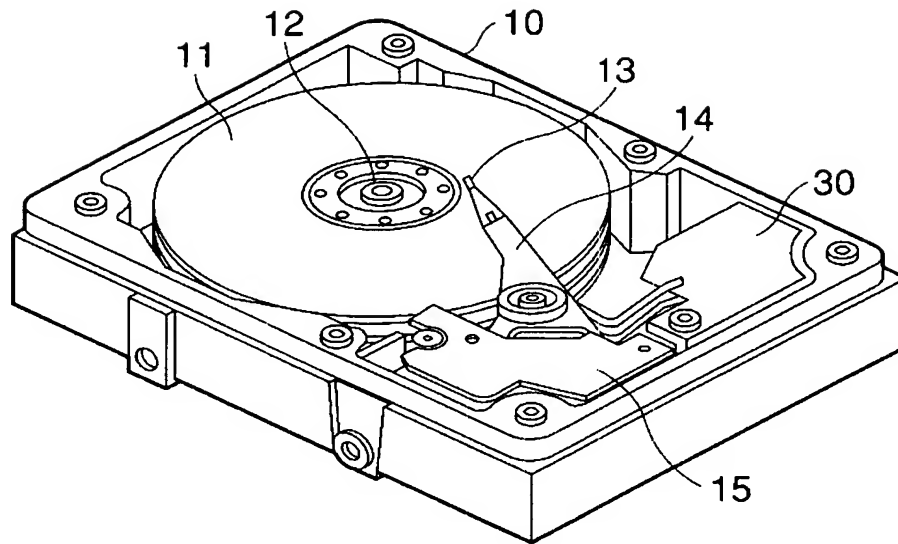
【図 1】



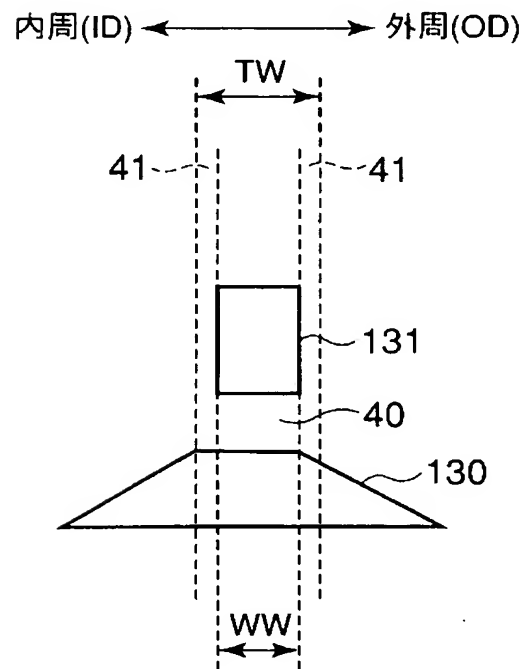
【図 2】



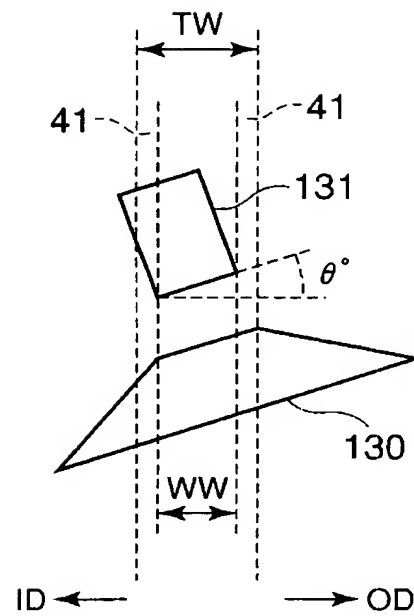
【図 3】



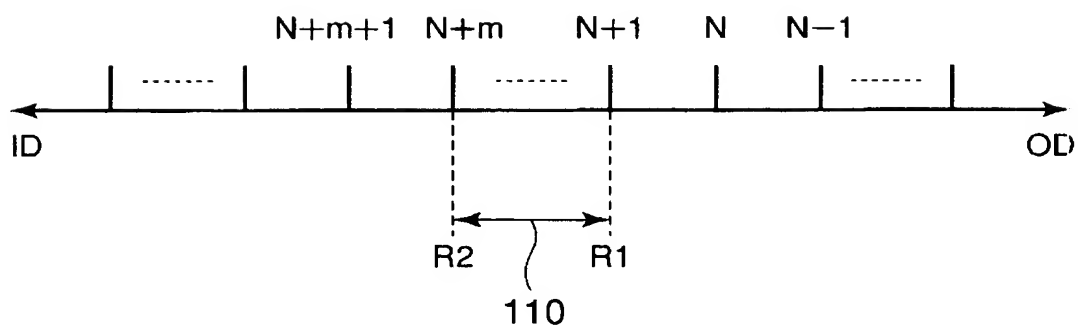
【図 4】



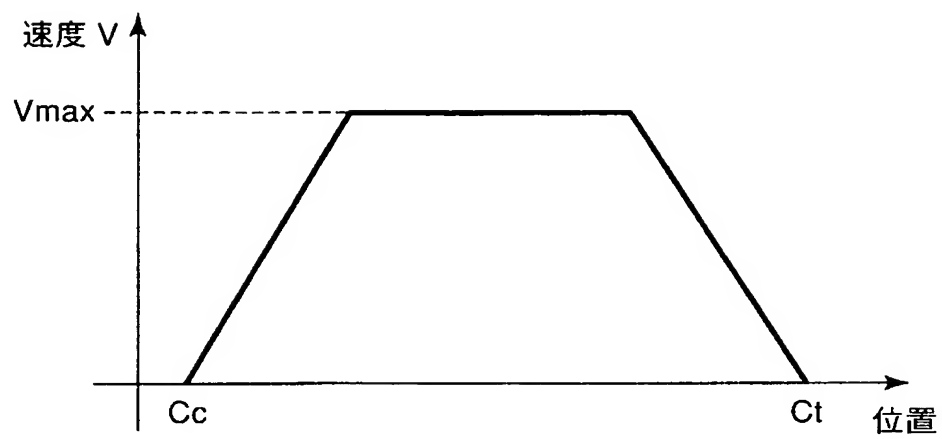
【図 5】



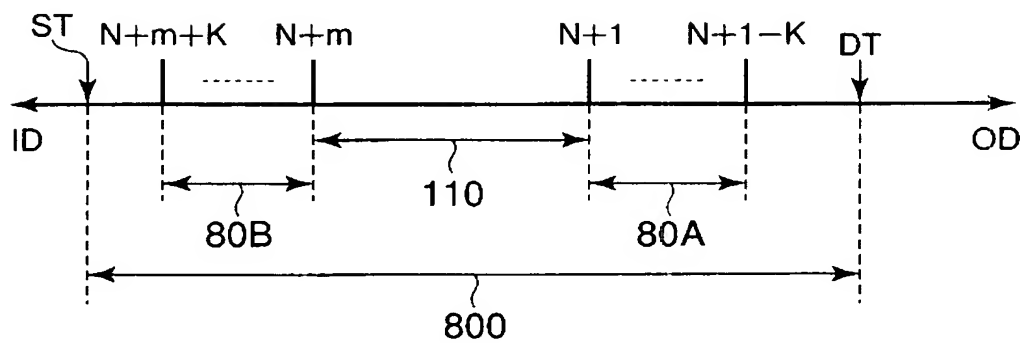
【図 6】



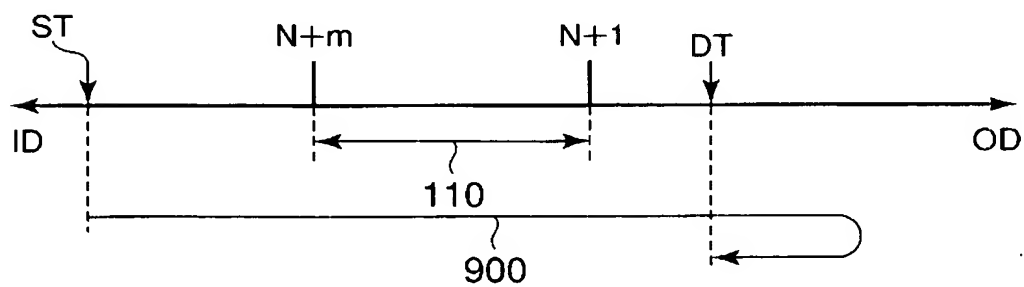
【図 7】



【図 8】

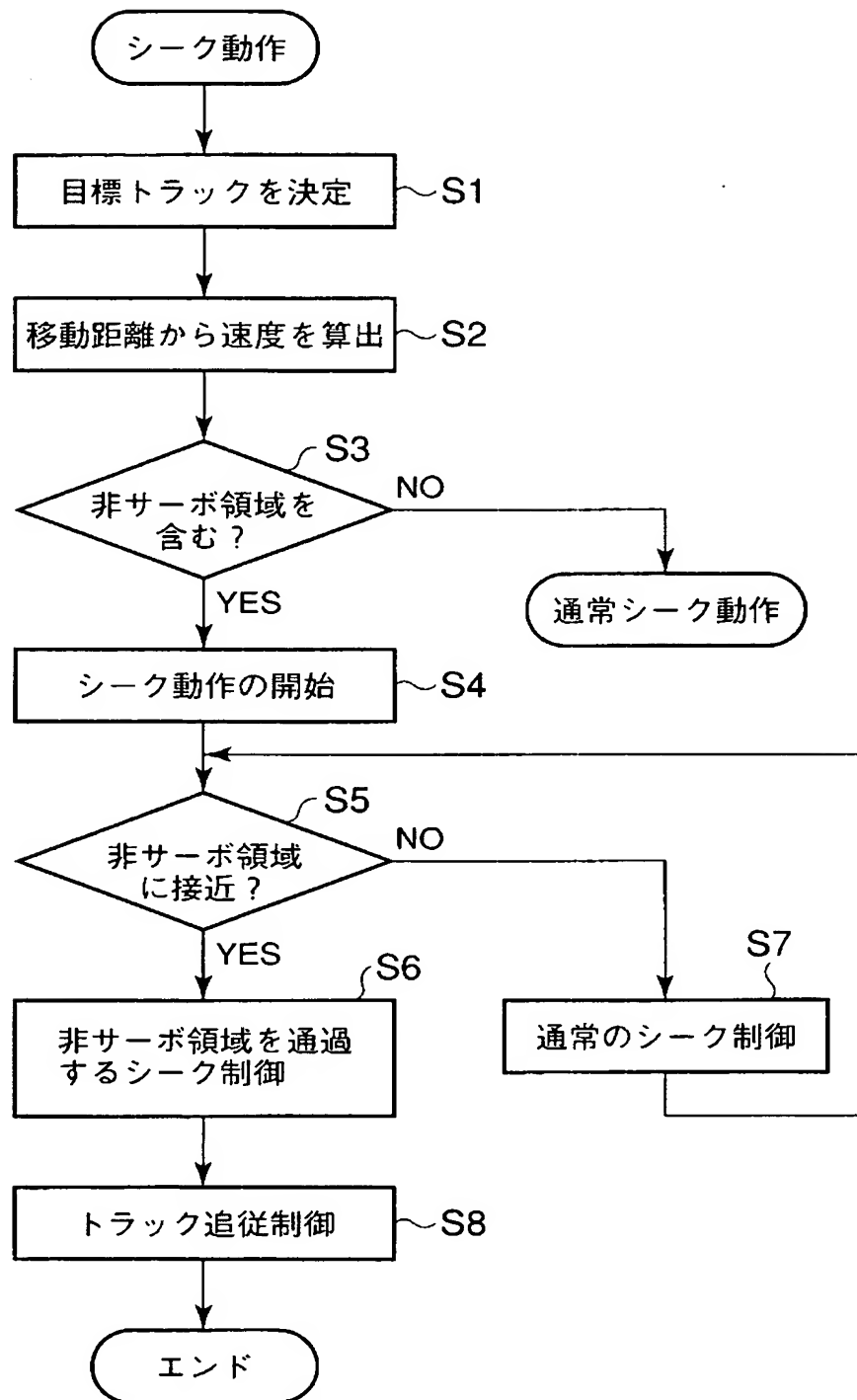


【図 9】

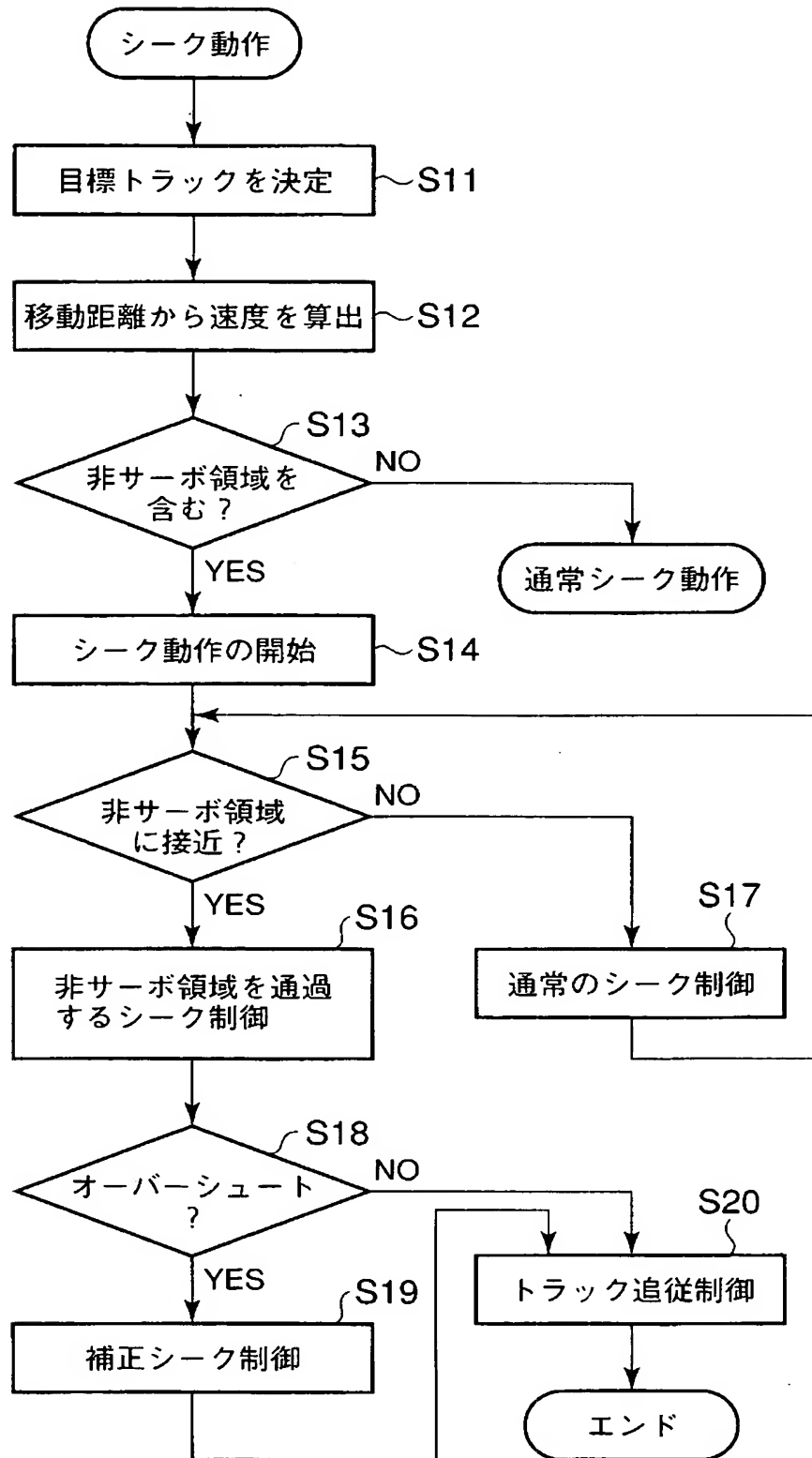




【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非サーボ領域が存在するディスク媒体を使用する場合でも、正常にヘッド位置決め制御を行なうことができるディスクドライブを提供することにある。

【解決手段】 非サーボ領域を有するディスク媒体 1 1 を使用するディスクドライブ 1 0 が開示されている。CPU 1 6 は、シーク制御時に、ヘッド 1 3 が暴走することなく、非サーボ領域を任意の速度で通過させる移動制御を実行し、ディスク媒体 1 1 上の目標トラックまで移動させる。シーク動作後に、CPU 1 6 は通常のトラック追従制御により、ヘッド 1 3 を目標トラックに位置決めする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 2 3 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 7 8 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝